

PAT-NO: JP02001343825A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001343825 A

TITLE: DEVELOPING DEVICE

PUBN-DATE: December 14, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIDA, MASANORI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP2000161286

APPL-DATE: May 30, 2000

INT-CL (IPC): G03G015/08

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a developing device capable of accurately detecting and controlling the toner concentration of developer by raising a developer surface only near the installation part of a toner concentration sensor without stirring performance loss for two-component developer by a spiral stirring and carrying member.

**SOLUTION:** In this developing device, the inductance detecting system toner concentration sensor 43 is installed on the side surface of the stirring chamber R2 side of a developing container 31. As for a stirring screw 37 on the stirring chamber R2 side to which the sensor 43 approximates, a stirring plate 46 is installed between the pitches of the spiral of the blade of the screw and the width X of the plate 46 is set to be wider than the width Y of the plate 46 in an area N near the lower part of a toner replenishing port 34 in an area M near the installation position of the sensor 43. Thus, developer carrying force in a screw rotating direction is increased and carrying ability in a longitudinal direction is lowered in the area M, so that developer flow velocity in the area M is restrained and the developer surface at the part of the area M is raised.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-343825

(P2001-343825A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 15/08	1 1 5	G 0 3 G 15/08	1 1 5 2 H 0 7 7
	1 1 0		1 1 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-161286(P2000-161286)

(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000. 5. 30)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 志田 昌規

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100075638

弁理士 倉橋 暎

Fターム(参考) 2H077 AB02 AB18 AC02 AD36 DA10

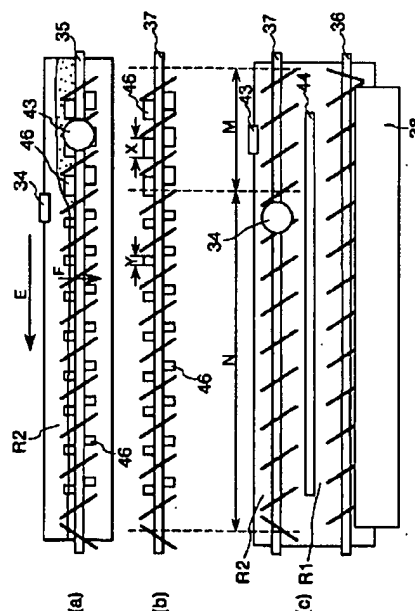
DA42 DA52 EA03 FA19

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【要約】

【課題】 スパイラル状の攪拌搬送部材による2成分現像剤の攪拌性能を損なうことなく、トナー濃度センサーの設置部近傍のみ現像剤面を高めて、現像剤のトナー濃度を正確に検知して制御可能とした現像装置である。

【解決手段】 現像装置は、現像容器31の攪拌室R2側の側面にインダクタンス検知方式のトナー濃度センサー43が設置されている。そのセンサー43が近接した攪拌室R2側の攪拌スクリー37に対し、スクリー37の羽根のスパイラルのピッチ間に攪拌板46を設置し、センサー43の設置位置の近傍の領域Mで、攪拌板46の幅Xを、トナー補給口34の下方近傍領域Nの攪拌板46の幅Yよりも広く設定した。これにより、領域Mにおいて、スクリー回転方向への現像剤の搬送力を増し、長手方向への搬送能力を低下して、領域Mでの現像剤流速を抑制し、領域Mの部分の現像剤面を高める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性トナーと磁性キャリアを混合した2成分現像剤を収容した現像容器と、前記現像容器内に配置された前記現像剤を攪拌搬送する、スパイラル状の羽根を有する回転する複数の攪拌搬送部材と、前記現像容器に所定の攪拌搬送部材に近接配置された、前記現像剤の透磁率変化により前記現像剤のトナー濃度を検知する濃度センサーとを備えた現像装置において、前記濃度センサーが近接配置された攪拌搬送部材は、前記攪拌搬送部材のスパイラルの羽根と羽根の間に現像剤攪拌板を有し、前記攪拌板または前記攪拌板と前記羽根とを、前記濃度センサーの対向部近傍の領域で現像剤面が高く、対向部近傍以外の領域で現像剤面が低くなるように調整したことを特徴とする現像装置。

【請求項2】 前記攪拌板の幅を、濃度センサーの対向部近傍の領域の攪拌板において、対向部近傍以外の領域の攪拌板よりも大とした請求項1の現像装置。

【請求項3】 前記羽根と羽根の間隔を、濃度センサーの対向部近傍の領域の羽根において、対向部近傍以外の領域の羽根よりも小とした請求項2の現像装置。

【請求項4】 前記羽根の径を、濃度センサーの対向部近傍の領域の羽根において、対向部近傍以外の領域の羽根よりも小とした請求項2の現像装置。

【請求項5】 前記攪拌板の枚数を、濃度センサーの対向部近傍の領域の攪拌板において、対向部近傍以外の領域の攪拌板よりも大とした請求項2の現像装置。

【請求項6】 前記濃度センサーの設置位置は、前記攪拌搬送部材による現像剤の攪拌時に、前記濃度センサーのセンサー面を流れる現像剤の流速が一定で、かつその流動が規則的である位置である請求項1～5のいずれかの項に記載の現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式、静電記録方式等を利用した複写機、プリンタ、記録画像表示装置、ファクシミリなどの画像形成装置において、像担持体に形成した静電潜像を現像するのに使用する現像装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、現像剤担持体の表面に乾式の現像剤を担持し、この現像剤を静電潜像を担持した像担持体の表面近傍に搬送供給し、像担持体と現像剤担持体の間に交互（交番）電界を印加しながら、現像剤で静電潜像を現像して可視化する方法がよく知られている。

【0003】一般に、現像剤担持体としては、円筒状の現像スリーブが用いられる場合が多く、また像担持体としては、ドラム状の電子写真感光体、すなわち感光ドラムが用いられる場合が多い。

【0004】現像方法としては、たとえば、キャリア粒子とトナー粒子からなる2成分系組成の現像剤（2成分

現像剤）を使用し、内部に磁石を配置した現像スリーブの表面に担持して現像剤に磁気ブラシを形成させ、微少な現像間隙を保持して対向させた感光ドラムに磁気ブラシを摺擦または近接させ、そして現像スリーブと感光ドラム間（S-D間）に現像バイアスとして、交流成分が重畳された直流電圧を連続的に印加することによって、現像スリーブ上のトナーの感光ドラム側への転位、および感光ドラムからの現像スリーブ側への逆転位を繰り返す、その間に感光ドラム上の静電潜像の現像を行わせる、いわゆる磁気ブラシ現像法が知られている（たとえば、特開昭55-32060公報、特開昭59-165082公報参照）。

【0005】上記の2成分磁気ブラシ現像用の現像装置は、主に図7に示したような構成を持ち、現像容器31に、現像スリーブ38、円筒状の磁石42、現像剤攪拌スクリュー36、37、現像剤層厚規制ブレード41を備えている。現像容器31内には、トナー粒子と磁性キャリアとを混合した2成分現像剤35が収容されている。

【0006】現像容器31内の現像剤35は、磁石42を固定配置した現像スリーブ38の表面に磁力により担持され、ついで規制ブレード41と磁石42により協同して層厚を規制された後、現像スリーブ38の回転にともない、感光ドラム3と対向した現像領域39に搬送される。現像剤は、現像領域39で磁石42の磁力により磁気ブラシを形成して感光ドラム3と接触し、現像電源27により感光ドラム3との間で現像スリーブ38に印加した現像バイアスにより、感光ドラム3の表面に形成された潜像を現像して、トナー像として可視化する。

【0007】現像を終えた現像剤は、現像スリーブ38の回転に従って現像容器31内に戻され、現像スリーブ38から回収される。この現像により現像剤のトナーが消費され、現像容器31内の現像剤は、トナー濃度、すなわちT/D比が減少する。そこで、濃度センサーにより現像剤のトナー濃度を検知して、トナー貯蔵室R3内から補給用トナー33を、現像で消費されたトナーに見合った量で現像容器31に補給し、現像剤のトナー濃度を一定に保っている。

【0008】現像剤の濃度検知および維持方法は、従来様々な方式が提案されており、たとえば、感光ドラム3の周辺に光学式の濃度センサーを設け、感光ドラム3に現像されたトナー像にセンサーから光を当て、その透過光または反射光を受光して、その受光量から現像剤のT/D比を検知して、トナー補給量を調整し、その結果T/D比を維持する方式のものがある。

【0009】また、現像スリーブ38の近傍に光学式の濃度センサーを設け、現像スリーブ38上に塗布された現像剤に光を当てて、その反射光の受光量からT/D比を検知する方式のもの、あるいは現像容器31に磁気方式の濃度センサーを設け、センサー近傍の一定体積内の

現像剤の見掛けの透磁率の変化を検知し、それから現像剤のT/D比を検知する方式等も提案され、実用化されている。

【0010】しかし、感光ドラム3上の現像トナー量からT/D比を検知し、維持する方式は、感光ドラムと現像スリーブとの間隔の変動や潜像電位の変動等の、T/D比の変動以外の因子により、感光ドラム上のトナー量が変化してしまい、その結果、トナー補給に誤動作を生じる場合があり、また、現像スリーブ上に塗布された現像剤に光を当ててT/D比を検知する方式のものは、トナー飛散等により濃度センサーが汚れてしまった場合に、正確にT/D比を検知できない問題がある。

【0011】これに対し、濃度センサー近傍の一定体積内の現像剤の見掛けの透磁率変化を検知し、T/D比を検知する方式のものは、センサー単体のコストも安価なことに加え、トナー飛散による汚れの問題の影響を受けないため、低コスト、小スペースの複写機、あるいは画像形成装置において、最適なT/D比検知方法といえる。

【0012】上記の透磁率変化を利用したトナー濃度センサーで、たとえば透磁率が大きくなった場合は、一定体積内の現像剤のT/D比が低くなったこと、つまり現像剤中のトナー量が減ったことを意味するので、トナー補給を開始する。逆に透磁率が小さくなった場合は、一定体積内の現像剤のT/D比が高くなったこと、つまり現像剤中のトナー量が増えたことを意味するので、トナー補給を停止、あるいは補給量を減らす。このようなシーケンスに基づき、現像剤のT/D比を制御する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、現像剤の見掛けの透磁率変化を検知する濃度センサーは、現像容器内においてセンサー面に接する現像剤の層がトナー濃度検知が可能な程度の厚さを有し、かつ現像剤攪拌時にセンサー面上の現像剤が一定の流動を示す場所に設置することを要する。

【0014】この条件を満足しない場合、センサー面が現像容器内の現像剤層から露出して、センサーが検知可能な領域中に存在する現像剤量が少なくなって、同じトナー濃度であっても、センサー検知領域中に十分現像剤がある状態に比べ、検知出力は低くなる。このため正確なトナー濃度制御ができない問題が起こる。この問題は、特にトナー濃度センサーを現像容器の側面に設置した場合に生じやすい。

【0015】たとえば、図8はT/D比が6~10%でトナー濃度制御を行った場合のT/D比に対するセンサー出力値を示し、図9は濃度センサーと現像剤面の関係を示す説明図である。図8のグラフの実線(a)は、現像容器内の現像剤面が最も低くなるT/D比6%のときに、図9(a)に示すように、現像剤面が濃度センサー43を十分覆っている場合の、T/D比に対するセ

ンサー出力値を示す。T/D比の変化に対し、ほぼリニアにセンサー出力値が変わっている。

【0016】図8のグラフの点線(b)は、現像剤のT/D比が低く、現像剤面が低くなると、図9(b)に示すように、濃度センサー43のセンサー面45が現像剤面から露出してしまう場合の、T/D比に対するセンサー出力値を示す。図の例では、T/D比が8%以下になると、センサー面が現像剤面から露出し、センサー出力値が低下している。T/D比8%以下では、T/D比の変化に対するセンサーの出力変化量が少なく、T/D比が6%になってもT/D比8%の出力をしてしまい、トナー濃度の誤検知を起こして、正確にトナー濃度制御ができなくなる。

【0017】したがって、現像剤の見掛けの透磁率を検知するトナー濃度センサーを使用した場合、現像容器内の現像剤面は濃度センサーよりも高いことが理想的であるが、小型の現像装置を使用した場合、現像剤を攪拌搬送する攪拌スクリュウのスパイラル状の羽根も小径となり、現像剤面を高めめに設定すると、羽根が現像剤に覆われてしまう。このため現像剤の攪拌性能が落ちて、補給トナーや現像動作でトナー消費された現像剤を現像容器中の現像剤に攪拌できず、正確にトナー濃度制御ができない問題が生じる。

【0018】つまり、トナー補給により現像剤のT/D比が上がっているにもかかわらず、補給トナーが現像剤に攪拌されないために、濃度センサーがそれを検知できず、トナー補給を続ける結果になって、T/D比が過剰に上がってしまい、補給トナーの攪拌不良によるトナー飛散や画像のカブリ、画像の濃度過剰が生じる。逆にトナーが消費された現像剤が攪拌されなかった場合は、濃度センサーがT/D比の低下を検知できず、現像剤のトナー不足となり、画像の濃度薄等が生じる。

【0019】従って、本発明の目的は、スパイラル状の攪拌搬送部材による2成分現像剤の攪拌性能を損なうことなく、トナー濃度センサーの設置部近傍のみ現像剤面を高めて、現像剤のトナー濃度を正確に検知して、制御することを可能とした現像装置を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る現像装置にて達成される。要約すれば、本発明は、非磁性トナーと磁性キャリアを混合した2成分現像剤を収容した現像容器と、前記現像容器内に配置された前記現像剤を攪拌搬送する、スパイラル状の羽根を有する回転する複数の攪拌搬送部材と、前記現像容器に所定の攪拌搬送部材に近接配置された、前記現像剤の透磁率変化により前記現像剤のトナー濃度を検知する濃度センサーとを備えた現像装置において、前記濃度センサーが近接配置された攪拌搬送部材は、前記攪拌搬送部材のスパイラルの羽根と羽根の間に現像剤攪拌板を有し、前記攪拌板または前記攪拌板と前記羽根とを、前記濃度センサーの対

向部近傍の領域で現像剤面が高く、対向部近傍以外の領域で現像剤面が低くなるように調整したことを特徴とする現像装置である。

【0021】本発明によれば、前記攪拌板の幅を、濃度センサーの対向部近傍の領域の攪拌板において、対向部近傍以外の領域の攪拌板よりも大とした。もしくは前記羽根と羽根の間隔を、濃度センサーの対向部近傍の領域の羽根において、対向部近傍以外の領域の羽根よりも小とした。もしくは前記羽根の径を、濃度センサーの対向部近傍の領域の羽根において、対向部近傍以外の領域の羽根よりも小とした。もしくは前記攪拌板の枚数を、濃度センサーの対向部近傍の領域の攪拌板において、対向部近傍以外の領域の攪拌板よりも大とした。前記濃度センサーの設置位置は、前記攪拌搬送部材による現像剤の攪拌時に、前記濃度センサーのセンサー面を流れる現像剤の流速が一定で、かつその流動が規則的である位置である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施例を図面に則して更に詳しく説明する。

【0023】実施例1

図1は、本発明の現像装置の一実施例を示す断面図である。

【0024】本現像装置は現像容器31を備え、現像容器31の内部は、隔壁44によって現像室R1と攪拌室R2に区画され、現像室R1の感光ドラム3に近接する部位には開口部が設けられ、そこにローラ状の磁石42を内蔵した現像スリーブ38が設置されている。現像容器31の開口部上端の部分には磁性部材製の層厚規制ブレード41が、現像スリーブ38と所定間隔をあけて設置されている。

【0025】現像室R1および攪拌室R2内には、トナー粒子と磁性キャリアが混合された2成分現像剤35が収容されている。現像室R1、攪拌室R2内の下方には現像剤攪拌搬送部材として、それぞれスパイラル状の攪拌スクリュウ36、37が設置されており、一方のスクリュウ36は、現像室R1内の現像剤を回転駆動して、現像スリーブ38の長手方向に沿って搬送する。他方のスクリュウ37は、攪拌室R2内の現像剤を回転駆動して、スクリュウ36とは反対方向に現像剤を搬送する。隔壁44には、図の手前側と奥側に図示しない開口が設けられており、スクリュウ36で搬送された現像室R1内の現像剤は、隔壁44の一方の開口を通して攪拌室R2内に移送され、スクリュウ37で搬送された攪拌室R2内の現像剤は、隔壁44の他方の開口を通して現像室R1内に移送される。

【0026】攪拌室R2の上方には、補給用トナー33を収容したトナー貯蔵室R3が設置されている。このトナー貯蔵室R3の下部には補給口34が設けられ、貯蔵室R3内のトナー33が補給口34を通して、現像で

消費されたトナーに見合った量で攪拌室R2内に落下補給される。攪拌室R2内に補給されたトナーは、上記のスクリュウ37による現像剤の搬送過程で、攪拌室R2内の現像剤と攪拌混合され、これにより、現像剤は攪拌室R2で濃度が回復されて、現像室R1に戻される。

【0027】本実施例では、攪拌室R2で使用する現像剤攪拌スクリュウ37に、現像剤攪拌用の攪拌板46を取り付けており、この攪拌板46の設置により補給されたトナー33の現像剤35への攪拌・取り込み性が高まる。攪拌板46については後述する。

【0028】現像スリーブ38は、アルミニウムや非磁性ステンレス鋼等の材質の非磁性円筒からなり、その表面には適度な凹凸が設けられている。現像スリーブ38は、矢印Bの方向に周速度Vbで回転して、表面に担持した現像剤を感光ドラム3と対向した現像領域39に向けて搬送する。

【0029】磁石42は、現像スリーブ38内に非回転に固定配置されている。この磁石42は複数の磁極を有し、本実施例では、N1、N2、S1、S2、S3の5極を有している。現像室R1内の現像剤は、磁石42の磁極S2の磁力により回転する現像スリーブ38表面に担持され、層厚規制ブレード41および磁極N2の協同作用により適正な層厚に規制された後、磁極S1を経て現像領域39に至る。

【0030】現像領域39には磁石42の磁極N1が配置されている。この磁極N1は現像磁極で、現像領域39に現像磁界を形成し、現像スリーブ38上の現像剤を穂立ちさせて磁気ブラシを形成させる。磁気ブラシに形成された現像剤は、矢印a方向に回転する感光ドラム3の表面に接触して、現像電源27から現像スリーブ38に現像バイアスを印加した下で、現像剤中のトナーが感光ドラム表面の静電潜像の画像領域に転移して付着し、潜像を現像する。その際、現像スリーブ表面に付着しているトナーも、潜像の画像領域に転移して付着し、現像に与る。

【0031】現像スリーブ38の周速度Vbは、感光ドラム3の周速度との比(周速比)が130~200%であることが好ましくは、130%以下では十分な画像濃度が得られず、また200%以上では現像剤の飛散が生じる。より好ましくは、周速比150~180%である。

【0032】現像領域39で現像を終えた現像剤は、現像スリーブ38の回転にともない現像容器31に戻され、磁石42の磁極S3、S2間の反発磁界により現像スリーブ38から剥離されて、現像室R1内に落下、回収される。現像室R1内に回収された現像剤は、スクリュウ36により搬送されて攪拌室R2内に受け渡され、そこでトナーが補給されることにより濃度が回復される。

【0033】本発明では、現像容器31にトナー濃度セ

ンサー43を設置して、現像容器31内の現像剤35のトナー濃度を検知し、トナーの補給制御を行って、現像剤のトナー濃度制御を行っている。センサー43はインダクタンス検知方式で、現像剤の一定体積の見かけの透磁率変化により、現像剤のトナー濃度を検知するものである。

【0034】本発明者の検討では、トナー濃度センサー43は、現像容器31の底面よりも側面に設置した方が、センサー面45上の現像剤の流動が良好で、トナーの消費、補給による現像剤のトナー濃度の変動に対して追従性に優れていることがわかった。ただし、センサー面45にトナー濃度検知が可能な程度の現像剤の厚さを有し、現像剤攪拌時に現像剤35が一定の流動を示す場所であれば別の場所でも構わない。

【0035】本実施例では、センサー43を攪拌室R2の側面に設置した。現像剤攪拌時に現像剤35が一定の流動を示さなければ、現像剤のトナー濃度、つまり $T/D$ 比（トナー重量を $T$ 、キャリア重量を $D$ として $T/(T+D)$ である）の変化に対して、トナー濃度センサー43のセンサー出力が追従できなくなってしまうので、より好ましくは、センサー面45は、攪拌スクリュウ37と対向し、かつこれに近接させることがよい。

【0036】図2は、図1の現像装置およびその攪拌室を示す図で、図2(a)は現像スリーブとは反対側の背面から見た攪拌室の正面図、図2(b)は攪拌室に設置される攪拌スクリュウの正面図、図2(c)は現像装置の平面図である。

【0037】トナー濃度センサー43は、図2(c)に示すように、攪拌室R2のトナー補給口34が近い側の端部とその補給口34との間の領域M内において、攪拌室R2側の現像容器31の側面に設置されている。

【0038】本発明は、この攪拌室R2内の領域Mで、センサー43が現像剤に十分隠れるくらいに現像剤面を高く確保し、それに続く領域Nで、補給口34から補給されたトナーを現像剤に取り込むため、現像剤面を低くする循環系を形成する手段を講じた。

【0039】すなわち、前記したように、攪拌室R2の攪拌攪拌スクリュウ37に攪拌板46を設けた。この攪拌板46は、スクリュウ37の羽根のスパイラルのピッチ間に設けられ、本実施例では、スクリュウ回転方向に180°のピッチで配置した。ピッチの角度は適宜変えることができる。この攪拌板46を設けたことにより、スクリュウ37による現像剤および補給されたトナーの攪拌性が向上する。

【0040】さらに、図2(b)示すように、この攪拌板46の幅を変更しており、センサー43の設置位置の近傍（領域M）の攪拌板46の幅Xを、トナー補給口34の下方近傍（領域N）の攪拌板46の幅Yよりも広く設定している。

【0041】攪拌板46の幅を広くすると、攪拌スクリ

ュー37の回転方向（図2(a)中の矢印F方向）への現像剤の搬送能力が増し、スクリュウ37の長手方向（図2(a)中の矢印E方向）への現像剤の搬送能力が低下するため、攪拌室R2の領域Mの部分を搬送される現像剤の流速を抑制することができ、図2(a)に示すように、領域Mの部分の現像剤面を高めることができる。

【0042】一方、攪拌室R2内の補給トナーが取り込まれる領域Nでは、攪拌板46の幅を狭くしているの

で、領域Nの部分を搬送される現像剤面が低くなって、補給トナーの現像剤への取り込み性能を上げることができる。【0043】上記の攪拌板46の幅は、現像容器31の容量、攪拌スクリュウ37の径、回転スピード等の条件が異なってくるため、特に規定はしないが、領域Mでは、現像剤のトナー濃度が良好な画像が得られる濃度範囲の上限であっても、現像剤が圧縮されない程度の現像剤面に、領域Nでは、良好な画像が得られる濃度範囲の上限であっても、攪拌板が現像剤面から露出するように、攪拌板の幅を決めるようにすればよい。

【0044】以上では、現像容器31の攪拌室R2側にトナー濃度センサー43を設置したが、現像室R1側にセンサー43を設置した場合は、現像室R1側の攪拌スクリュウ36を、攪拌室R2側の攪拌スクリュウ37と同様に構成すればよい。

【0045】本実施例において、キヤノン製の画像形成装置CLC1000を改造して、これに本実施例に従う現像装置を組み込んで現像に供し、現像剤のトナー濃度検知によりトナー濃度制御を行いながら、画像比率の異なる原稿で5万枚の画像形成を行い、実機確認試験を行った。

【0046】本試験で使用した現像装置は、 $T/D$ 比が6～8%の範囲内で良好な濃度の画像が得られる性能を有する。攪拌スクリュウ37およびトナー濃度センサー43の条件はつぎの通りである。

【0047】・攪拌スクリュウ：スパイラル形状のスクリュウ。攪拌部の材質がABSで、回転軸材質が鉄。最外郭回転半径7mm、センサー近傍の領域Mの攪拌板の幅7mm、センサー近傍以外の領域Nの攪拌板の幅4mm

・トナー濃度センサー：インダクタンス検知方式。検知面半径5mm、センサー面の攪拌部材最外郭部との間隔0.5mm、センサー面の攪拌部材回転軸の最外郭との間隔5.5mm

現像剤のトナー濃度制御は、 $T/D$ 比7%中心に±1%の自動トナー補給制御（ $T/D$ 比が6%になったところでトナー補給開始、 $T/D$ が8%になったところでトナー補給停止）とし、5百枚毎に現像容器中の現像剤の $T/D$ 比を確認した。その結果、図3に示すように、 $T/D$ 比7%を中心に±1%内にトナー濃度が維持され、か

つ得られた画像にはカブリ等の不良もなかった。

【0048】本実施例は、以上のように構成され、トナー濃度センサーが近接設置された攪拌スクリュースに対し、攪拌板を幅を調整して設けたので、現像容器内現像剤のトナー濃度変化に対する濃度センサーの追従性を確保するとともに、補給されたトナーと現像剤との攪拌性を向上させることができ、その結果、現像剤のトナー濃度を正確に検知して良好なトナー濃度制御ができ、トナーの過補給や補給不足等を防止して、濃度不良のない高品質の画像を得ることができる。

【0049】本実施例では、現像容器31の攪拌室R2側で説明してきたが、現像室R1側にトナー濃度センサー43を設置した場合は、現像室R1側の攪拌スクリュース36を、攪拌室R2側の攪拌スクリュース37と同様に構成すればよく、同様の効果を得ることができる。

【0050】実施例2

図4を用いて本発明の他の実施例を説明する。図4

(a)は本実施例で攪拌室側に配置される攪拌スクリュースの正面図、図4(b)は現像装置の平面図である。

【0051】実施例1では、トナー濃度センサー43近傍の領域Mで、攪拌板46の幅を広くすることにより、センサー近傍の現像剤の搬送速度を落とし、現像剤面を高め

めに設定して、現像剤トナー濃度を正確に検知することができた。

【0052】しかし、実施例1の方法では、センサー43のセンサー面45が現像剤に十分隠れない問題が生じる場合がある。本実施例は、それを防ぐために、実施例1の攪拌スクリュース37に対し、図4に示すように、領域Mに位置するスパイラルの羽根と羽根のピッチHを、領域Nにおける羽根と羽根のピッチGに比べて短くすることにより、領域Mでの現像剤面をさらに高めるようにした。

【0053】攪拌スクリュース37のスパイラルの羽根と羽根のピッチを短くすると、攪拌板46の幅を増大したのと同様に、スクリュース回転方向への現像剤の搬送性が上がり、現像剤搬送方向への現像剤の搬送力を落とすことができ、その結果、攪拌板の幅増大による効果と相俟って、トナー濃度センサー近傍の領域Mでの現像剤面をさらに上げることができる。

【0054】本実施例によっても、現像容器内現像剤のトナー濃度変化に対する濃度センサーの追従性を確保し、また補給されたトナーと現像剤との攪拌性を向上して、現像剤のトナー濃度の正確な検知により良好なトナー濃度制御を行うことができ、トナーの過補給や補給不足等による濃度不良のない高品質の画像を得ることができる。

【0055】実施例3

本実施例は、実施例1の攪拌スクリュース37に対し、図5に示すように、トナー濃度センサー43近傍の領域Mでのスクリュースのスパイラルの径Iを、領域Nでのスパ

イラルの径Jよりも小さくした。

【0056】本実施例によっても、センサー近傍の領域Mでのみ攪拌スクリュースの現像剤搬送性能を落として、実施例1の効果と相俟って、領域Mでの現像剤面をさらに高めることができ、実施例1では、トナー濃度センサー43のセンサー面45が十分現像剤に隠れないような事態が生じる場合にも、そのような問題が起こらない。

【0057】実施例4

本実施例は、トナー濃度センサー43のセンサー面45が十分現像剤に隠れない問題が生じた場合に、それを防ぐために、実施例1の攪拌スクリュース37に対し、図6(b)に示すトナー濃度センサー近傍の領域Mでの攪拌板46の枚数を、図6(a)に示すセンサー近傍以外の領域Nでの攪拌板46の枚数よりも増やした。

【0058】これにより、実施例1の攪拌板46の幅を増大したときと同様、スクリュース回転方向への搬送性を向上して、実施例1の効果と合わせて、現像剤搬送方向への搬送力が落とすことができ、トナー濃度センサー近傍の現像剤面を上げるることができる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、現像装置の現像容器内に設置されたスパイラル状の羽根を有する複数の現像剤攪拌搬送部材のうち、2成分現像剤の透磁率の変化により現像剤のトナー濃度を検知する濃度センサーを近接配置した攪拌搬送部材について、スパイラルの羽根と羽根の間に現像剤攪拌板を設け、その攪拌板の幅を、濃度センサーの対向部近傍の領域の攪拌板において、対向部近傍以外の領域の攪拌板よりも大とするなど、攪拌板または攪拌板と羽根とを、濃度センサーの対向部近傍の領域で現像剤面が高く、対向部近傍以外の領域で現像剤面が低くなるように調整したので、攪拌搬送部材による2成分現像剤の攪拌性能を損なうことなく、濃度センサーの設置部近傍のみ現像剤面を高めて、現像剤のトナー濃度を正確に検知して、制御することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の現像装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】図2の現像装置およびその攪拌室を示す図である。

【図3】図1の実施例に従う現像装置を用いて実機確認試験を行ったときの画像形成枚数と現像剤のT/D比の関係を示すグラフである。

【図4】本発明の他の実施例の現像装置およびその攪拌室を示す図である。

【図5】本発明のさらに他の実施例の現像装置を示す図である。

【図6】本発明のさらに他の実施例における攪拌スクリュースを示す断面図である。

【図7】従来の現像装置を示す断面図である。



1 1

1 2

【図8】図7の現像装置における現像剤のT/D比と濃度センサーの出力との関係がセンサー面に十分トナーがなくなると変化することを示すグラフである。

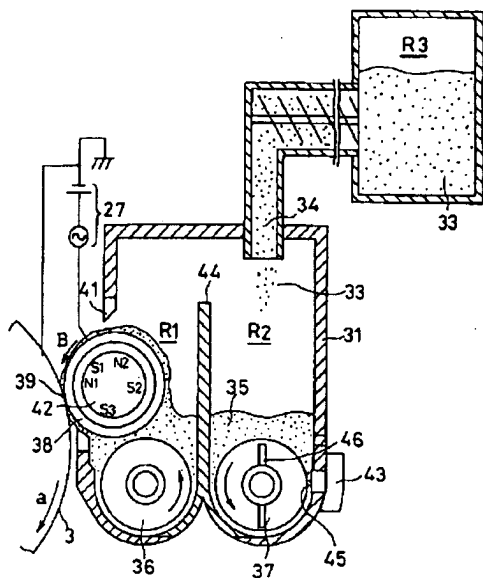
【図9】図8の変化をもたらした濃度センサーのセンサー面に対する現像剤面の違いを示す説明図である。

【符号の説明】

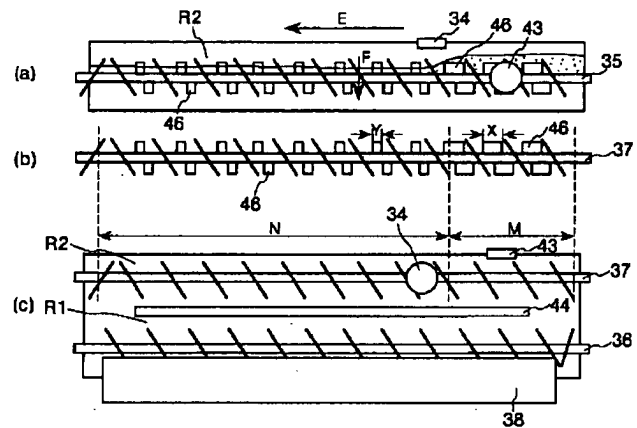
31 現像容器  
33 補給トナー

34 トナー補給口  
35 2成分現像剤  
36、36 攪拌スクリュー  
43 トナー濃度センサー  
45 センサー面  
46 攪拌板  
R2 攪拌室

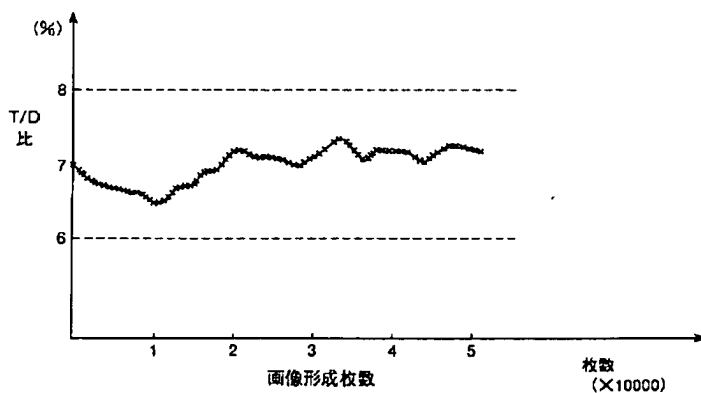
【図1】



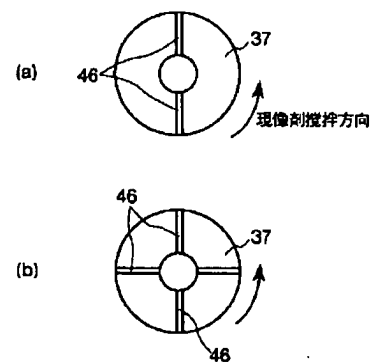
【図2】



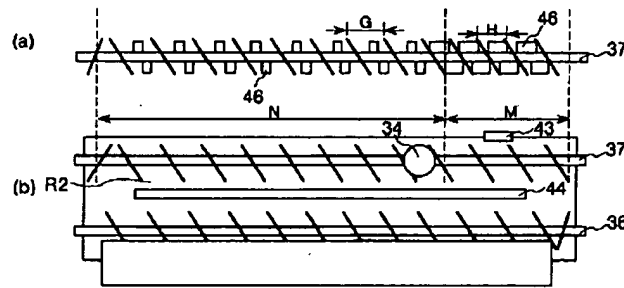
【図3】



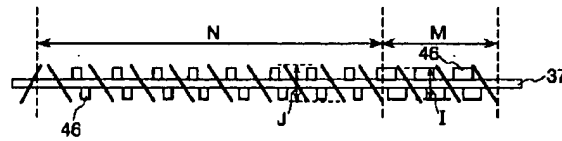
【図6】



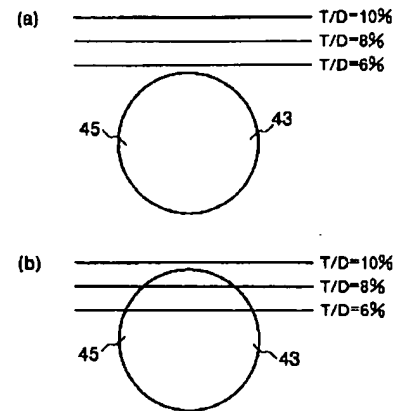
【図4】



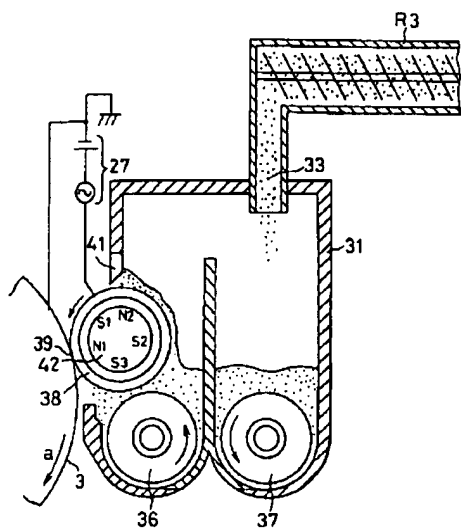
【図5】



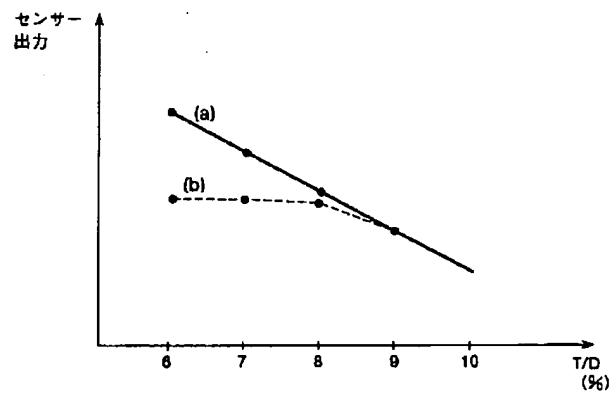
【图9】



【図7】



【図8】



**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the developer used for developing the electrostatic latent image formed on image support in image formation equipments, such as a copying machine using an electrophotography method, electrostatic recording, etc., a printer, a record image display device, and facsimile.

[0002]

[Description of the Prior Art] The approach of developing and visualizing an electrostatic latent image with a developer is learned well, supporting a dry-type developer on the front face of developer support, carrying out conveyance supply of this developer near the front face of the image support which supported the electrostatic latent image, and impressing mutual (alternation) electric field between image support and developer support conventionally.

[0003] Generally, as developer support, a cylinder-like development sleeve is used in many cases, and a drum-like electrophotography photo conductor, i.e., a photoconductor drum, is used as image support in many cases.

[0004] As the development approach, the developer (2 component developer) of the two-component system presentation which consists of a carrier particle and a toner particle is used, for example. Support on the front face of the development sleeve which has arranged the magnet inside, and a magnetic brush is made to form in a developer. Or it is made to approach. the photoconductor drum which held the very small development gap and it was made to counter -- a magnetic brush -- rubbing -- as development bias between a development sleeve and a photoconductor drum (between S-D) By impressing continuously the direct current voltage superimposed on the alternating current component, the rearrangement by the side of the photoconductor drum of the toner on a development sleeve, And the so-called magnetic brush developing-negatives method make the electrostatic latent image on a photoconductor drum develop in the meantime is learned [ inversion / by the side of the development sleeve from a photoconductor drum ] (for example, refer to a JP,55-32060,A official report and a JP,59-165082,A official report).

[0005] The developer for the above-mentioned 2 component MAG brush development had a configuration as mainly shown in drawing 7 , and equips the development container 31 with the development sleeve 38, the cylinder-like magnet 42, the developer churning screws 36 and 37, and the developer thickness regulation blade 41. In the development container 31, 2 component developer 35 which mixed the toner particle and the magnetic

carrier is held.

[0006] After the developer 35 in the development container 31 is supported by the front face of the development sleeve 38 which has placed the magnet 42 in a fixed position by magnetism and has thickness subsequently cooperatively regulated by the regulation blade 41 and the magnet 42, it is conveyed with rotation of the development sleeve 38 to a photoconductor drum 3 and the development field 39 which countered. A developer forms a magnetic brush by the magnetism of a magnet 42 in the development field 39, contacts a photoconductor drum 3, by the development bias impressed to the development sleeve 38 between photoconductor drums 3 according to the development power source 27, develops the latent image formed in the front face of a photoconductor drum 3, and visualizes it as a toner image.

[0007] The developer which finished development is returned in the development container 31 according to rotation of the development sleeve 38, and are collected from the development sleeve 38. The toner of a developer is consumed by this development and, as for the developer in the development container 31, toner concentration, i.e., a T/D ratio, decreases. Then, the toner concentration of a developer is detected by the concentration sensor, the toner 33 for supply is supplied to the development container 31 from the inside of the toner stockroom R3 in the amount corresponding to the toner consumed in development, and the toner concentration of a developer is kept constant.

[0008] Conventionally various methods are proposed, for example, concentration detection and the maintenance approach of a developer form an optical concentration sensor around a photoconductor drum 3, and apply light to the toner image developed by the photoconductor drum 3 from a sensor, the transmitted light or reflected light is received, the T/D ratio of a developer is detected from the light income, the amount of toner supply is adjusted, and there is a thing of a method which maintains a T/D ratio as a result.

[0009] Moreover, the method which forms an optical concentration sensor near the development sleeve 38, applies light to the developer applied on the development sleeve 38, forms the concentration sensor of a magnetic method in the thing or the development container 31 of the method which detects a T/D ratio from the light income of the reflected light, and detects change of the permeability of the appearance of the developer in the fixed volume near the sensor, and detects the T/D ratio of a developer is proposed and put in practical use.

[0010] From the amount of development toners on a photoconductor drum 3, detect a T/D ratio and however, the method to maintain By factors other than fluctuation of a T/D ratio of fluctuation of spacing of a photoconductor drum and a development sleeve, fluctuation of latent-image potential, etc. The amount of toners on a photoconductor drum may change, consequently malfunction may be produced in toner supply. Moreover, the thing of the method which applies light to the developer applied on the development sleeve, and detects a T/D ratio has the problem which cannot detect a T/D ratio correctly, when the concentration sensor has become dirty by toner scattering etc.

[0011] On the other hand, since the cost of a sensor simple substance is not influenced of the problem of the dirt by toner scattering in addition to a cheap thing, either, the thing of the method which detects permeability change of the appearance of the developer in the fixed volume near the concentration sensor, and detects a T/D ratio can be called optimal T/D ratio detection approach in the copying machine of low cost and a small tooth space,

or image formation equipment.

[0012] It is a toner concentration sensor using the above-mentioned permeability change, for example, since it means that the T/D ratio of the developer in the fixed volume became low, i.e., the amount of toners in a developer became less, when permeability becomes large, toner supply is started. Conversely, since it means that the T/D ratio of the developer in the fixed volume became high, i.e., the amount of toners in a developer increased, when permeability becomes small, a halt or the amount of supply is reduced for toner supply. The T/D ratio of a developer is controlled based on such a sequence.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it requires installing the concentration sensor which detects permeability change of the appearance of a developer in the location which has the thickness whose layer of the developer which touches in a development container in a sensor side is extent in which toner concentration detection is possible, and shows a flow with the fixed developer on a sensor side at the time of developer churning.

[0014] When not satisfying this condition, the amount of developers to which a sensor side is exposed from the developer layer in a development container, and exists all over the field which can detect a sensor decreases, and even if it is the same toner concentration, compared with the condition that developers of enough are all over a sensor detection field, a detection output becomes low. For this reason, the problem which cannot perform exact toner concentration control arises. When a toner concentration sensor is installed in the side face of a development container, it is easy to produce especially this problem.

[0015] For example, drawing 8 shows the sensor output value over a T/D ratio when a T/D ratio performs toner concentration control at 6 - 10%, and drawing 9 is the explanatory view showing the relation between a concentration sensor and a developer side. the T/D ratio to which the developer side in a development container becomes the lowest as for the continuous line (a) of the graph of drawing 8 -- when it is 6%, as shown in drawing 9 (a), the sensor output value over a T/D ratio when the developer side has covered the concentration sensor 43 enough to carry out is shown. The sensor output value has changed to the linear mostly to change of a T/D ratio.

[0016] When the dotted line (b) of the graph of drawing 8 has the low T/D ratio of a developer and a developer side becomes low, as shown in drawing 9 (b), the sensor output value over a T/D ratio in case the sensor side 45 of the concentration sensor 43 is exposed from a developer side is shown. In the example of drawing, if a T/D ratio becomes 8% or less, a sensor side will be exposed from a developer side, and the sensor output value will decline. a T/D ratio -- even if there is little output variation of a sensor to change of a T/D ratio and a T/D ratio becomes 6% at 8% or less -- a T/D ratio -- 8% of output is carried out, incorrect detection of toner concentration is caused, and toner concentration control becomes impossible correctly

[0017] Therefore, when the toner concentration sensor which detects the permeability of the appearance of a developer is used, as for the developer side in a development container, it is ideal that it is higher than a concentration sensor, but a wing will be covered with a developer, if the wing of the shape of a spiral of the churning screw which carries out churning conveyance of the developer also serves as a minor diameter and a developer side is more highly set up, when a small developer is used. For this reason, the

stirring engine performance of a developer falls, and the developer by which toner consumption was carried out in a supply toner or development actuation cannot be stirred to the developer in a development container, but the problem which cannot perform toner concentration control correctly arises.

[0018] That is, although the T/D ratio of a developer is going up by toner supply, since a supply toner is not stirred by the developer, a concentration sensor cannot detect it, but it results in continuing toner supply, a T/D ratio goes up superfluously, and fogging of toner scattering by poor stirring of a supply toner or an image and the overconcentration of an image arise. Conversely, when the developer with which the toner was consumed is not stirred, a concentration sensor cannot detect the fall of a T/D ratio, but becomes insufficient [ the toner of a developer ], and \*\*\*\*\* of an image etc. arises.

[0019] Therefore, the purpose of this invention is offering the developer which enabled it to raise a developer side, to detect the toner concentration of a developer only near the installation section of a toner concentration sensor correctly, and to control it, without spoiling the churning engine performance of 2 component developer by the spiral-like churning conveyance member.

[0020]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained by the developer concerning this invention. The development container which held 2 component developer with which this invention mixed the magnetic carrier with the nonmagnetic toner when summarizing, Two or more churning conveyance members which carry out churning conveyance of said developer arranged in said development container, which have a spiral-like wing and to rotate, In the developer which equipped said development container with the concentration sensor which detects the toner concentration of said developer to a predetermined churning conveyance member by permeability change of said developer by which contiguity arrangement was carried out The churning conveyance member by which contiguity arrangement of said concentration sensor was carried out It has a developer churning plate between the wings of the spiral of said churning conveyance member. It is the developer characterized by adjusting said churning plate or said churning plate, and said wing so that a developer side may be high in the field near the opposite section of said concentration sensor and a developer side may become low in fields other than near the opposite section.

[0021] According to this invention, width of face of said churning plate was made into size rather than the churning plate of fields other than near the opposite section in the churning plate of the field near the opposite section of a concentration sensor. or spacing of said wing and wing -- the wing of the field near the opposite section of a concentration sensor -- it was and considered as smallness rather than the wing of fields other than near the opposite section. Or the path of said wing was made into smallness rather than the wing of fields other than near the opposite section in the wing of the field near the opposite section of a concentration sensor. Or the number of sheets of said churning plate was made into size rather than the churning plate of fields other than near the opposite section in the churning plate of the field near the opposite section of a concentration sensor. It is the location where the flow is regular uniformly [ the installation location of said concentration sensor / the rate of flow of the developer which flows the sensor side of said concentration sensor at the time of churning of the developer by said churning conveyance member ].

[0022]

[Embodiment of the Invention] The example concerning this invention is hereafter **\*\***(ed) on a drawing, and it explains in more detail.

[0023] Example 1 drawing 1 is the sectional view showing one example of the developer of this invention.

[0024] This developer is equipped with the development container 31, the interior of the development container 31 is divided by the septum 44 at a processing laboratory R1 and the churning room R2, opening is prepared in the part close to the photoconductor drum 3 of a processing laboratory R1, and the development sleeve 38 which built in the roller-like magnet 42 there is installed. The thickness regulation blade 41 made from a magnetic member opens the development sleeve 38 and predetermined spacing in the part of the opening upper limit of the development container 31, and is installed in it.

[0025] In the processing laboratory R1 and the churning room R2, 2 component developer 35 with which the magnetic carrier was mixed with the toner particle is held. Down [ in a processing laboratory R1 and the churning room R2 ], the spiral-like churning screws 36 and 37 are installed as a developer churning conveyance member, respectively, and one screw 36 carries out the rotation drive of the developer in a processing laboratory R1, and conveys it along with the longitudinal direction of the development sleeve 38. The screw 37 of another side carries out the rotation drive of the developer in the churning room R2, and conveys a developer to an opposite direction in a screw 36. Opening which is not illustrated to the near side of drawing and a back side is prepared in the septum 44, the developer in the processing laboratory R1 conveyed with the screw 36 is transported into the churning room R2 through one opening of a septum 44, and the developer in the churning room R2 conveyed with the screw 37 is transported into a processing laboratory R1 through opening of another side of a septum 44.

[0026] The toner stockroom R3 in which the toner 33 for supply was held above the churning room R2 is installed. This toner stockroom An opening 34 is established in the lower part of R3, the toner 33 in a stockroom R3 lets an opening 34 pass, and fall supply is carried out into the churning room R2 in the amount corresponding to the toner consumed in development. Churning mixing of the toner supplied in the churning room R2 is carried out with the developer in the churning room R2 in the conveyance process of the developer on the above-mentioned screw 37, thereby, concentration is recovered at the churning room R2, and a developer is returned to a processing laboratory R1.

[0027] In this example, the stirring plate 46 for developer stirring is attached in the developer churning screw 37 used at the churning room R2, and churning and incorporation nature to the developer 35 of the toner 33 supplied by installation of this stirring plate 46 increase. About the churning plate 46, it mentions later.

[0028] The development sleeve 38 consists of a nonmagnetic cylinder of the quality of the material of aluminum, non-magnetic stainless steel, etc., and moderate irregularity is prepared in the front face. It rotates with peripheral velocity  $V_b$  in the direction of an arrow head B, and the development sleeve 38 conveys the developer supported on the front face towards a photoconductor drum 3 and the development field 39 which countered.

[0029] The magnet 42 is placed in a fixed position by nonrotation in the development sleeve 38. This magnet 42 has two or more magnetic poles, and has five poles of N1, N2, S1, S2, and S3 in this example. After the developer in a processing laboratory R1 is

supported by development sleeve 38 front face rotated by the magnetism of the magnetic pole S2 of a magnet 42 and is regulated by proper thickness by the cooperativity of the thickness regulation blade 41 and a magnetic pole N2, it reaches the development field 39 through a magnetic pole S1.

[0030] In the development field 39, the magnetic pole N1 of a magnet 42 is arranged. This magnetic pole N1 is a development magnetic pole, forms a development field in the development field 39, carries out the chain-like cluster of the developer on the development sleeve 38, and makes a magnetic brush form. The front face of a photoconductor drum 3 rotated in the direction of arrow-head a is contacted, the toner in a developer transfers to the image field of the electrostatic latent image on the front face of a photoconductor drum, and adheres in the bottom which impressed development bias to the development sleeve 38 from the development power source 27, and the developer formed in the magnetic brush develops a latent image. In that case, the toner adhering to a development sleeve front face is also transferred to the image field of a latent image, and adheres, and it participates in development.

[0031] Image concentration with it is not obtained, and scattering of a developer produces the peripheral velocity  $V_b$  of the development sleeve 38 at 200% or more. [ that desirable a ratio (peripheral-speed ratio) with the peripheral velocity of a photoconductor drum 3 is 130 - 200% and ] [ sufficient at 130% or less ] more -- desirable -- a peripheral-speed ratio -- it is 150 - 180%.

[0032] The developer which finished development in the development field 39 is returned to the development container 31 with rotation of the development sleeve 38, exfoliates from the development sleeve 38 by the magnetic pole S3 of a magnet 42, and the repulsion field between S2, in a processing laboratory R1, falls and are collected. The developer collected in the processing laboratory R1 is conveyed on a screw 36, and is received and passed in the churning room R2, and concentration is recovered by supplying a toner there.

[0033] In this invention, the toner concentration sensor 43 is installed in the development container 31, the toner concentration of the developer 35 in the development container 31 is detected, supply control of a toner is performed, and toner concentration control of a developer is performed. A sensor 43 is an inductance detection method and detects the toner concentration of a developer by permeability change of the appearance of the fixed volume of a developer.

[0034] In examination of this invention person, a flow of the developer on the sensor side 45 was [ direction ] good, and it turned out that it excels in flattery nature to consumption of a toner and fluctuation of the toner concentration of the developer installed the toner concentration sensor 43 in the side face rather than the base of the development container 31, and according to supply. However, somewhere else is sufficient as long as it is the location which has the thickness of the developer which is extent in which toner concentration detection is possible in the sensor side 45, and shows a flow with a fixed developer 35 at the time of developer churning.

[0035] In this example, the sensor 43 was installed in the side face of the churning room R2. If a flow with a fixed developer 35 is not shown at the time of developer churning, since it becomes impossible to follow the sensor output of the toner concentration sensor 43 to change of the toner concentration of a developer, i.e., a  $T/D$  ratio, (it is  $T/(T+D)$ ), using carrier weight as  $D$  using toner weight as  $T$ ), the sensor side 45 is good more



preferably to counter with the stirring screw 37 and to make this approach.

[0036] Drawing 2 is drawing showing the developer and its churning room of drawing 1 , and the front view of the churning room which looked at the development sleeve from the tooth back of the opposite side, the front view of a churning screw with which drawing 2 (b) is installed in a churning room, and drawing 2 (c) of drawing 2 (a) are the top views of a developer.

[0037] As the toner concentration sensor 43 is shown in drawing 2 (c), the opening 34 of the toner of the churning room R2 is installed in the field M between the edges and openings 34 of a near side on the side face of the development container 31 by the side of the churning room R2.

[0038] This invention secured the developer side highly to the extent that it is the field M in this churning room R2 and the sensor 43 hid in the developer enough, it was the field N following it, and it provided a means to form the circulatory system which makes a developer side low in order to incorporate to a developer the toner supplied from the opening 34.

[0039] That is, as described above, the churning plate 46 was formed in the churning churning screw 37 of the stirring room R2. This churning plate 46 was formed between the pitches of the spiral of the wing of a screw 37, and has been arranged in the pitch of 180 degrees to the screw rotating direction by this example. The include angle of a pitch is changeable suitably. By having formed this churning plate 46, the developer on a screw 37 and the stirring nature of the supplied toner improve.

[0040] Furthermore, the width of face of this churning plate 46 is changed, and the width of face X of the churning plate 46 near the installation location (field M) of a sensor 43 is set up more widely than the width of face Y of the stirring plate 46 near the lower part (field N) of the opening 34 of the toner drawing 2 (b) So that it may be shown.

[0041] If width of face of the stirring plate 46 is made large, since the increase of the conveyance capacity of the developer to the hand of cut (the direction of arrow-head F in drawing 2 (a)) of the stirring screw 37 and the conveyance capacity of the developer to the longitudinal direction (the direction of arrow-head E in drawing 2 (a)) of a screw 37 will decline, The rate of flow of the developer which has the part of the field M of the churning room R2 conveyed can be controlled, and as shown in drawing 2 (a), the developer side of the part of Field M can be raised.

[0042] On the other hand, in the field N in which the supply toner in the churning room R2 is incorporated, since width of face of the stirring plate 46 is narrowed, the developer side which has the part of Field N conveyed becomes low, and the incorporation engine performance to the developer of a supply toner can be improved.

[0043] Although conditions, such as capacity of the development container 31, a path of the stirring screw 37, and rotation speed, do not carry out especially a convention since the width of face of the above-mentioned stirring plate 46 differs, in Field M What is necessary is just to decide the width of face of a stirring plate to be the developer side which is extent into which a developer is not compressed even if the toner concentration of a developer is the upper limit of the density range from which a good image is obtained in Field N, so that a stirring plate may be exposed from a developer side even if it is the upper limit of the density range from which a good image is obtained.

[0044] What is necessary is above, just to constitute the churning screw 36 by the side of a processing laboratory R1 like the stirring screw 37 by the side of the churning room R2,

when a sensor 43 is installed in a processing laboratory R1 side although the toner concentration sensor 43 was installed in the stirring room R2 side of the development container 31.

[0045] In this example, while Canon image formation equipment CLC1000 was converted, the developer which follows this at this example was incorporated, development was presented and toner concentration detection of a developer performed toner concentration control, the manuscript with which image ratios differ performed the image formation deed of 50,000 sheets, and the system verification test.

[0046] The developer used by the exam has the engine performance from which the image of concentration with a T/D ratio good at 6 - 8% of within the limits is obtained. The conditions of the churning screw 37 and the toner concentration sensor 43 are as follows.

[0047] - Stirring screw : the screw of a spiral configuration. For the quality of the material of the churning section, at ABS, the revolving-shaft quality of the material is iron. Width of face of 4mm and a toner concentration sensor of the maximum outline radius of gyration of 7mm, width of face of 7mm of the stirring plate of the field M near the sensor, and the stirring plate of fields N other than near the sensor: Inductance detection method. Toner concentration control of the detection side radius of 5mm, spacing of 0.5mm with the stirring member maximum outline section of a sensor side, and a spacing the developer of 5.5mm with the maximum outline of the churning member revolving shaft of a sensor side It considered as \*\*1% of automatic toner supply control (it is a toner supply halt in the place where toner supply initiation and T/D became 8% in the place where the T/D ratio became 6%) T/D ratio 7% at the core, and the T/D ratio of the developer in a development container was checked every 500 sheets. consequently, it is shown in drawing 3 -- as -- a T/D ratio -- there were also no defects, such as fogging, in the image which toner concentration was maintained in \*\*1% focusing on 7%, and was obtained.

[0048] Since the churning plate was adjusted to the churning screw by which this example was constituted as mentioned above and contiguity installation of the toner concentration sensor was carried out and width of face was prepared While securing the flattery nature of a concentration sensor to toner concentration change of the developer in a development container The stirring nature of the toner and developer which were supplied can be raised, consequently the toner concentration of a developer is detected correctly, good toner concentration control can be performed, fault supply, the lack of supply, etc. of a toner can be prevented, and the image of high quality without poor concentration can be obtained.

[0049] In this example, although explained by the stirring room R2 side of the development container 31, when the toner concentration sensor 43 is installed in a processing laboratory R1 side, the same effectiveness can be acquired that what is necessary is just to constitute the churning screw 36 by the side of a processing laboratory R1 like the stirring screw 37 by the side of the churning room R2.

[0050] Other examples of this invention are explained using example 2 drawing 4 . The front view of a churning screw with which drawing 4 (a) is arranged by this example at a churning room side, and drawing 4 (b) are the top views of a developer.

[0051] In the example 1, by making large width of face of the stirring plate 46 in the about 43 toner concentration sensor field M, the bearer rate of the developer near the

sensor was able to be reduced, the developer side was able to be set up more highly, and developer toner concentration was able to be detected correctly.

[0052] However, by the approach of an example 1, the problem to which the sensor side 45 of a sensor 43 does not hide in a developer enough may arise. In order to prevent it, this example raised the developer side in Field M further to the churning screw 37 of an example 1 by shortening the pitch H of the wing of a spiral, and a wing located in Field M compared with the pitch G of the wing in Field N, and a wing, as shown in drawing 4.

[0053] If the pitch of the wing of the spiral of the stirring screw 37 and a wing is shortened, the conveyance nature of the developer to a screw rotating direction can go up the width of face of the stirring plate 46 the same with having increased, and the conveyance force of the developer to the developer conveyance direction can be dropped, consequently the developer side in the field M near the toner concentration sensor can be conjointly raised further with the effectiveness by width-of-face increase of a churning plate.

[0054] The stirring nature of the toner and developer which secured the flattery nature of a concentration sensor to toner concentration change of the developer in a development container, and were supplied by this example can be improved, exact detection of the toner concentration of a developer can perform good toner concentration control, and the image of high quality without the poor concentration by fault supply, the lack of supply, etc. of a toner can be obtained.

[0055] To the churning screw 37 of an example 1, example 3 this example made the path I of the spiral of the screw in the about 43 toner concentration sensor field M smaller than the path J of the spiral in Field N, as shown in drawing 5 R> 5.

[0056] By this example, the developer conveyance engine performance of a stirring screw is dropped on the field M near the sensor, the developer side in Field M can be conjointly raised further with the effectiveness of an example 1, and also when the situation where the sensor side 45 of the toner concentration sensor 43 does not hide in a developer enough in the example 1 arises, such a problem does not arise, either.

[0057] Example 4 this example was increased to the churning screw 37 of an example 1 rather than the number of sheets of the stirring plate 46 in fields N other than near [ which shows the number of sheets of the stirring plate 46 in the field M near / which is shown in drawing 6 (b) / the toner concentration sensor to drawing 6 (a) ] the sensor, in order to prevent it, when the problem to which the sensor side 45 of the toner concentration sensor 43 does not hide in a developer enough arises.

[0058] By this, it can improve, the conveyance force to the developer conveyance direction can drop the conveyance nature to a screw rotating direction together with the effectiveness of an example 1 like the time of increasing the width of face of the stirring plate 46 of an example 1, and the developer agent side of only the developer side near the toner concentration sensor can be raised.

[0059]

[Effect of the Invention] The inside of two or more developer churning conveyance members which have the spiral-like wing installed in the development container of a developer according to this invention as explained above, About the churning conveyance member which carried out contiguity arrangement of the concentration sensor which detects the toner concentration of a developer by change of the permeability of 2 component developer Form a developer churning plate between the wings of a spiral, and

the width of face of the churning plate is set to the churning plate of the field near the opposite section of a concentration sensor. Since the churning plate or the churning plate, and the wing were adjusted so that a developer side might be high in the field near the opposite section of a concentration sensor and a developer side might become low in fields other than near the opposite section, considering as size rather than the churning plate of fields other than near the opposite section etc. It enables it to raise a developer side, to detect the toner concentration of a developer only near the installation section of a concentration sensor correctly, and to control it, without spoiling the churning engine performance of 2 component developer by the churning conveyance member.

---

[Translation done.]